

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-191742

(43)公開日 平成11年(1999)7月13日

(51) Int.Cl.^a
H 04 B 1/16
G 01 S 1/68
5/14

識別記号

F I
H 04 B 1/16
G 01 S 1/68
5/14

G

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-25687
(22) 出願日 平成10年(1998)2月6日
(31) 優先権主張番号 特願平9-286865
(32) 優先日 平9(1997)10月20日
(33) 優先権主張国 日本 (JP)

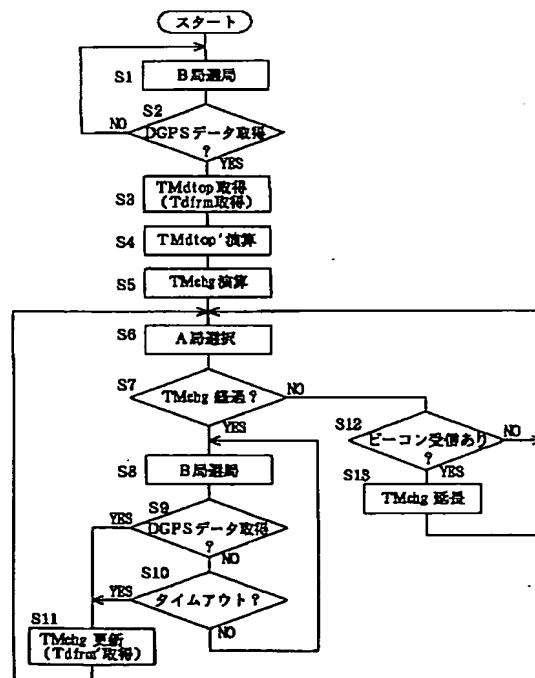
(71) 出願人 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(72) 発明者 鵜飼 敦
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
(74) 代理人 弁理士 佐藤 強

(54) 【発明の名称】 FM多重放送受信機

(57) 【要約】

【課題】 2つのFM多重放送局を交互に受信する場合で、その内的一方から取得したいFM多重データが特定部分だけである場合に、他方の受信効率を極力低下させないようにする。

【解決手段】 FM多重受信部の制御部は、最初にB局が選局された場合に(ステップS1)、DGPS補正データが得られた時点TMdtop(ステップS3)から次回にDGPS補正データを取得するための予想時間TMdtop'を演算し(ステップS4)、その予想時間TMdtop'に基づいて選局切替え時間TMchg(ステップS5)を演算する。B局よりDGPS補正データが得られるとVICS情報を送信するA局に選局を切替え(ステップS2, S6)、選局切替え時間TMchgに達するとA局からB局に選局を切替えて(ステップS6~S8)交互に選局する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 FM多重放送を行っている第1及び第2放送局を交互に選局して受信するFM多重放送受信機において、

FM多重データの中に特定の取得希望データが含まれている前記第2放送局については、前記取得希望データが得られる所定時間内において受信するように選局を行い、それ以外の時間については、前記第1放送局を受信するように選局を切替える選局切替え手段を備えたことを特徴とするFM多重放送受信機。

【請求項2】 最初に前記第2放送局が選局された場合に、当該第2放送局より前記取得希望データが得られた時点から次回に前記取得希望データを取得するための取得予想時間を演算し、その取得予想時間に基いて次回に前記第2放送局に選局を切替えるための選局切替え時間を演算する演算手段を備え、

前記選局切替え手段は、前記第2放送局より前記取得希望データが得られると前記第1放送局に選局を切替え、前記演算手段が演算した前記選局切替え時間に達すると、当該第1放送局から前記第2放送局に選局を切替えることを特徴とする請求項1記載のFM多重放送受信機。

【請求項3】 前記演算手段は、前記選局切替え時間を1度演算して求めると、前記選局切替え時間を起点として、その次の選局切替え時間をFM多重データの1フレーム周期の整数倍に設定することを特徴とする請求項1または2記載のFM多重放送受信機。

【請求項4】 前記第1放送局は、前記FM多重データとしてVICS情報を含むデータを送信する放送局であり、

前記第2放送局は、前記FM多重データとして、前記取得希望データたるDGPS補正データを含むデータを送信する放送局であることを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載のFM多重放送受信機。

【請求項5】 VICSのビーコンより送信される信号を受信するためのビーコン受信装置を備え、

前記選局切替え手段は、前記ビーコン受信装置が前記ビーコンからの送信信号を受信すると、前記第2放送局への選局切替えを一定時間停止することを特徴とする請求項4記載のFM多重放送受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、FM多重放送を行っている第1及び第2放送局を交互に選局して受信するFM多重放送受信機に関する。

【0002】

【従来の技術】FM多重放送は、通常のラジオ放送を行うと同時に、同一の搬送波によってデジタルデータからなる複数のデータパケットをFM多重データとして同時に送信（放送）するものであり、NHK他民放各局で既

に実用化されている。FM多重データの内容は、各放送局によって異なり、VICSなどの交通情報や各種の文字情報からなる様々な番組などがある。

【0003】そして、1つの放送局から送信されるFM多重データの内容は、2.5～5分程度の周期で繰り返し放送されており、複数回の送信周期を繰り返した後適宜変更されるようになっている。

【0004】従って、FM多重放送を行っている1つの放送局のみを連続的に受信してそのFM多重データを表示用画面に表示させていると、暫くの間は同じ情報が表示され続けることになる。この様に、ユーザが同じ情報を見続けなければならない、という状況に陥るのを解消するための従来技術として、例えば、特開平8-46537号公報に開示されているものがある。

【0005】この公報には、FM多重放送を行っている2つの放送局について、一定時間毎に、或いは、2つの内一方の放送局のFM多重データを一通り受信した後に、選局を交互に切替えるようにしたFM多重放送受信機が開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、FM多重放送においては、カーナビゲーションなどに利用されるGPS(Global Positioning System)において、衛星軌道上から送信される複数のGPS衛星からの電波信号に基づく測位データを補正するためのDGPS補正データを、FM多重データのデータパケットの一部として送信しているものがある。ここで、例えば、自動車の運転中において、1つの放送局を選局し受信している状態で、もう1つの放送局からはDGPS補正データを得てカーナビゲーションに利用する、という状態を想定する。

【0007】この場合、DGPS補正データは多数のデータパケットのほんの一部分に含まれているだけであるため、特開平8-46537号公報に開示されているFM多重放送受信機のように、受信データの内容にかかわらず交互に受信局を切替えるものを適用した場合には、僅かなデータ量のDGPS補正データを得るために、一方の放送局からのFM多重データの受信効率を大幅に低下することになる。

【0008】即ち、特開平8-46537号公報に開示されているFM多重放送受信機では、2つの局から得られる受信データの内容が、ユーザによってどの様に利用されるものであるか、ということについては特に考慮されていない。従って、前記一方の放送局からは、FM多重データとして例えばVICSなどの道路交通情報をできるだけ受信し続けたいというような場合には、一方の放送局に対する受信効率の大幅な低下が問題となる。

【0009】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、2つのFM多重放送局を交互に受信する場合で、その内の一方から取得したいFM多重データが特定部分だけである場合に、他方の受信効率を極力

低下させないようにすることが可能なFM多重放送受信機を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載のFM多重放送受信機によれば、選局切替え手段は、FM多重データの中に特定の取得希望データが含まれている第2放送局については、取得希望データが得られる所定時間内において受信するように選局を行い、それ以外の時間については、第1放送局を受信するように選局を切替える。従って、取得希望データのみを得る必要がある第2放送局の受信時間を極力短くすることができるので、第1放送局の受信効率を向上させることができる。

【0011】請求項2記載のFM多重放送受信機によれば、演算手段は、最初に第2放送局が選局された場合に、取得希望データが得られた時点から次回に取得希望データを取得するための取得予想時間を演算し、その取得予想時間に基づいて選局切替え時間を演算する。そして、選局切替え手段は、第2放送局より取得希望データが得られると第1放送局に選局を切替え、選局切替え時間に達すると第1放送局から第2放送局に選局を切替えるようにして、交互に選局切替えを行う。従って、第2放送局の受信時間を極力短くした場合でも、選局切替え時間に基づいて、取得希望データを確実に得ることができる。

【0012】請求項3記載のFM多重放送受信機によれば、演算手段は、選局切替え時間を1度演算して求めると、その選局切替え時間を起点として、次の選局切替え時間をFM多重データの1フレーム周期の整数倍に設定する。従って、2回目以降の選局切替え時間の演算を容易にことができる。

【0013】請求項4記載のFM多重放送受信機によれば、第1放送局を、FM多重データとしてVICS情報を含むデータを送信する放送局とし、第2放送局を、FM多重データとして取得希望データたるDGPS補正データを含むデータを送信する放送局とするので、これらの情報をナビゲーション装置などに出力することによって、通常は第1放送局からVICSによる各種の交通情報を得てナビゲーション装置に反映させながら、選局切替えにより第2放送局からはDGPS補正データのみを得て、GPSを利用して行う測位計算の補正も平行して行うことができる。

【0014】請求項5記載のFM多重放送受信機によれば、選局切替え手段は、ビーコン受信装置がVICSのビーコンより送信される信号を受信すると、第2放送局への選局切替えを一定時間停止する。即ち、交通ルートに設置されているVICSのビーコンからは、VICS情報として非常に精度の高い位置データが得られるので、当該位置データが得られた場合には、DGPS補正データによる前記測位計算の補正を一定時間行わざとも、ナビゲーションなどに支障を来すことはない。従つ

て、第1放送局の受信効率を一層高めることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明を自動車のナビゲーション装置を含むシステムに適用した一実施例について図面を参照して説明する。図3は、電気的構成を示す機能ブロック図である。FM多重放送受信機たる交通情報受信機1は、FM多重放送を行っている放送局の放送波を受信して復調するFM多重受信部2と、道路交通情報通信システム(Vehicle Information and Communication System;以下、VICSと称す)のサブシステムである電波ビーコンが送信する情報を受信するためのビーコン送受信部(ビーコン受信装置)3とで構成されている。

10 【0016】FM多重受信部2及びビーコン送受信部3から出力される信号は、ナビゲーション装置4に与えられるようになっている。ナビゲーション装置4には、衛星軌道上にある複数個のGPS(Global Positioning System)衛星から送信される電波信号を受信・復調するGPS受信機5からの復調信号が与えられるようになっている。

【0017】ナビゲーション装置4は、具体的には図示しないが、CPU、ROM、RAM、ハードディスク及びCD-ROMなどを含んで構成されており、GPS受信機5からの復調信号に基づいて自動車の絶対位置を計算するGPS航法と、車輪速センサや方位センサなどからの出力信号に基づいて自動車の移動方向及び距離を算出する自律航法とを併用するシステムになっている。

【0018】そして、ナビゲーション装置4は、GPS衛星からの電波信号を受信できる間はGPS航法を行い、電波信号を受信できない間は自律航法を行って自動車の現在位置を算出して、内部のCD-ROMに記憶されている地図データベースから所定の地図データを読み出すと、その地図データの表示信号を表示装置6に出力して表示させると共に、算出した自動車の現在位置に応じて地図データ上における走行経路を案内表示するようになっている。

【0019】FM多重受信部2は、以下のように構成されている。即ち、アンテナ7は、FM放送波の受信信号を選局受信部(選局切替え手段)8に与えるようになっている。選局受信部8は、FM多重データにVICSセ

30 シターから供給されるVICS情報が含まれているFM多重放送局をA局(例えば、NHK局、第1放送局)とし、FM多重データに取得希望データたるDGPS(Differential GPS)補正データが含まれているFM多重放送局をB局(例えば、特定の民放局、第2放送局)として、これらA局とB局とを、後述するように制御部10からの指示に応じて交互に選局するようになっている。

【0020】そして、選局受信部8は、A局とB局とのFM放送波(76MHz~90MHz程度)を交互に受信すると、そのFM放送波の副搬送波(ベースバンドに対しても76kHz)をMSK(Minimum Shift Keying)変調す

40 50

ことにより重畳されているFM多重データを復調するようになっている。また、制御部10は、計時動作を行うためのリアルタイムクロック(RTC、図示せず)を内蔵している。

【0021】ここで、DGPSとは、以下のようなシステムである。即ち、GPS衛星から送信される電波信号を地上の固定局であるDGPS基準局が受信すると、DGPS基準局は、予め取得している自身が位置する緯度、経度及び高度のデータと、複数個のGPS衛星から受信した電波信号に基づいて計算した疑似距離データとを比較することによって、GPS衛星から受信する電波信号に基づく測位データの計算を補正するためのDGPS補正データを作成する。

【0022】作成されたDGPS補正データは、DGPSデータ送信局たるFM多重放送局に送出され、FM多重放送局においては、DGPS補正データは文字情報などと同様にFM多重データのデータパケットの一種として扱われて多重化され、FM放送波として送信されるようになっている。

【0023】そして、DGPS対応のナビゲーション装置を搭載している自動車等においては、前記FM多重放送局からのFM放送波を受信・復調してDGPS補正データを取り出し、GPS衛星からの電波信号に基く自身の測位データの計算を補正することにより、極めて正確な測位データを得ることができるようになっている。

【0024】再び、図3を参照して、選局受信部8は、受信・復調したFM多重データを、デコード部9に出力するようになっており、デコード部9は、復調されたFM多重データをデコードすると制御部(選局切替え手段、演算手段)10に出力するようになっている。

【0025】制御部10は、マイクロコンピュータを中心とする構成であり、デコードされたFM多重データが与えられると、そのFM多重データを、データ伝送部11を介してナビゲーション装置4に送信するようになっている。データ伝送部11は、制御部10とナビゲーション装置4との間のデータ伝送を、パラレル/シリアル変換して行うようになっている。また、制御部10は、選局受信部8に対して制御信号を与えることにより、後述のように選局切替えの制御を行うようになっている。

【0026】一方、ビーコン送受信部3は、以下のように構成されている。即ち、センサ部13は、電波ビーコンから送信される2.5GHzの電波信号または光ビーコンから送信される光信号(赤外線)を受信して、送受信部14に与えるようになっている。ビーコンは、主として高速道路の路側に設置されており、その設置ポイントを通過中の自動車に対してVICSセンターから送信されるVICS情報を含む電波信号または光信号を送信するようになっている。尚、以降で電波ビーコンと光ビーコンとの区別を特にしない場合は、単に“ビーコン”と表記する。

【0027】送受信部14は、電波ビーコンの場合は、GMSK(Gaussian MSK)変調された電波信号を復調して、また、光ビーコンの場合はPAM(Pulse Amplitude Modulation)変調された光信号を復調して、デコード部15にVICS情報を出力するようになっている。そして、デコード部15は復調されたVICS情報をデコードして、制御部16に出力するようになっている。

【0028】制御部16は、制御部10と同様にマイクロコンピュータを中心として構成されており、例えばデュアルポートメモリ(図示せず)などを介して制御部10との間で通信を行うようになっている。そして、デコード部15から制御部16に与えられたVICS情報は制御部10に送信され、その制御部10及びデータ伝送部11を介してナビゲーション装置4に送信されるようになっている。

【0029】また、ビーコン送受信部3は、ナビゲーション装置4側から入力された目的地情報などを、データ伝送部11、制御部16及び10、送受信部14並びにセンサ部13を介して、光ビーコン側に送信することもできるように構成されている。この様に、目的地情報が自動車側から光ビーコン側に送信されると、同じ光ビーコンを介して目的地に関するVICS情報を与えるようになっている。

【0030】尚、ナビゲーション装置4は、GPS受信機5から与えられるGPS情報と、交通情報受信機1から与えられるVICS情報を併用可能に構成されており、何れの情報をも利用して、マップマッチング及び走行経路の案内表示などを行うようになっている。

【0031】次に、本実施例の作用について、図1及び図2をも参照して説明する。図1は、FM多重受信部2の制御部10の制御内容を示すフローチャートであり、図2は、その制御内容に応じてA局、B局が交互に選局受信される場合のタイムチャートである。

【0032】図1において、制御部10は、先ず「B局選局」の処理ステップS1において、選局受信部8にB局を選局させる。すると、選局受信部8は、B局の周波数に合わせて選局を行う(図2、時点①参照)。そして、次の「DGPSデータ取得?」の判断ステップS2において、制御部10は、デコード部9がデコードしたFM多重データを参照して、DGPS補正データが得られたか否かを判断する。DGPS補正データが得られなければ「NO」と判断してステップS1に移行して、B局の選局を続けさせる。尚、図2に示すように、B局から送信されるFM多重データの1フレームにおいて、先頭から2ブロック(パケット)がDGPS補正データのパケットである。

【0033】判断ステップS2においてDGPS補正データが得られると、制御部10は「YES」と判断して「TMdtop取得」の処理ステップS3に移行する。処理50ステップS3において、制御部10は、内部のRTCを

参照して、判断ステップS2においてDGPS補正データが得られた時刻TMdtopを基準時刻として取得すると、DGPS補正データのパケットと次フレームのDGPS補正データのパケットとの受信時刻差から実際のフレーム周期Tdfmを取得する(図2、時点②参照)。そして、次の「TMdtop'演算」の処理ステップS4に移行する。

【0034】また、取得されたDGPS補正データは、*

$$TMdtop' = TMdtop + \alpha \cdot Tdfm$$

ここで、Tdfmは、ステップS3で取得したFM多重データの1フレームの周期であり、例えば約5秒に相当する。その周期Tdfmに係数“ α ”(α は自然数)を乗じているのは、DGPS補正データに基づく補正間隔を適当に設定するためであり、図2には、 $\alpha=1$ である場合の例を示す。次に、「TMchg演算」の処理ステップS※

$$TMchg = TMdtop' - Tdblk - Tdsm$$

ここで、Tdblkは、B局の選局を開始してから、FM多重データを受信するために同期を取るまでに要する期間(ブロック同期期間)であり、Tdsmは、そのブロック同期間Tdblkについてのマージンである。そして、「A局選局」の処理ステップS6に移行する。

【0037】処理ステップS6において、制御部10は、選局受信部8に、B局を選局している状態から受信周波数をA局の周波数に変更してA局に選局を切替えるように指示を与える。すると、次の「TMchg経過?」の判断ステップS7において、ステップS5で演算した時刻TMchgが経過して「YES」と判断するまでは、以下のように、ステップS6→S7→S12→S6→…のループを繰り返し、A局の選局、受信及び復調を続行させる。

【0038】即ち、判断ステップS7において時刻TMchgが経過せず「NO」と判断すると「ビーコン受信あり?」の判断ステップS12に移行して、制御部10は、ビーコン送受信部3がビーコンからの信号を受信したか否かを判断する。そして、ビーコン送受信部3がビーコンからの信号を受信しておらず「NO」と判断すると、ステップS6に移行する。

【0039】この様に、選局受信部8がA局を選局して★

$$TMdout = TMdtop' + Tdrcv + Tdrm$$

ここで、Tdrcvは、DGPS補正データパケットの受信に要する時間であり、Tdrmは、その受信に要する時間についてのマージンである。そして、判断ステップS10において「NO」と判断すると、ステップS8に移行する。

【0042】即ち、ステップS9及びS10の何れかにおいて、制御部10が「YES」と判断するまでは、ステップS8→S9→S10→S8…のループを繰り返す。そして、B局の受信状態が良好であれば、ステップS8においてB局に選局を切替えた時点TMchgから、★

$$TMchg = TMchg + \alpha \cdot Tdfm'$$

*デコード部9から制御部10、データ伝送部11を介してナビゲーション装置4に与えられ、ナビゲーション装置4は、そのDGPS補正データによって、GPS受信機5から得られたGPS信号に基づいて計算した疑似距離データの補正を行う。

【0035】処理ステップS4において、制御部10は、次回にDGPS補正データが取得できる予想時刻TMdtop'を、(1)式のように演算する。

$$\dots (1)$$

10※5に移行する。

【0036】処理ステップS5において、制御部10は、予想時刻TMdtop'において、次のDGPS補正データを取得するために、A局からB局への選局切替えを行なうべき時刻TMchgを(2)式のように演算する。

$$\dots (2)$$

★いる間は、制御部10は、デコード部9を介してFM多重データからVICS情報を得ており、そのVICS情報は、データ伝送部11を介してナビゲーション装置4に与えられる。そして、ナビゲーション装置4は、ユーザの操作に応じて、必要なレベル(1, 2, 3)のVICS情報を表示装置6に表示させる。

【0040】この状態から、判断ステップS7において、時刻TMchgが経過して制御部10が「YES」と判断すると、「B局選局」の処理ステップS8に移行する。処理ステップS8において、制御部10は、選局受信部8にA局を選局している状態からB局に選局を切替えさせると(図2、時点③参照)、次の「DGPSデータ取得?」の判断ステップS9において、ステップS2と同様に、DGPS補正データが得られたか否かを判断する。DGPS補正データが得られなければ「NO」と判断して、「タイムアウト?」の判断ステップS10に移行する。

【0041】判断ステップS10において、制御部10は、ステップS8においてB局に選局を切替えた時点から、(3)式で表されるタイムアウト時刻TMdoutが経過した否かを判断する。

$$\dots (3)$$

40☆時間“Tdblk + Tdsm + Tdrcv”が経過して時刻“TMdtop' + Tdrcv”に達すると、DGPS補正データパケットの受信が完了する。すると、制御部10は、ステップS9において「YES」と判断し、「TMchg更新」の処理ステップS11に移行する。

【0043】処理ステップS11において、制御部10は、新たに計測されたフレーム周期Tdfm'を取得すると、次回にA局からB局への選局切替えを行なうべき時刻TMchgを、(4)式のように更新する。

$$\dots (4)$$

即ち、今回の選局切替え時刻 T_{Mchg} に、フレーム周期 T_{dfrm} の α 倍の時間を加えたものが、次回の選局切替え時刻 T_{Mchg} として更新される。そして、制御部 10 は、ステップ S 6 に移行して選局を再び A 局に切替えさせる（図 2、時点④参照）。

【0044】また、B 局の受信状態が悪く、ステップ S 8 → S 9 → S 10 → S 8 … のループを繰り返している間にタイムアウト時刻 T_{Mdout} が経過すると、制御部 10 は、その回の DGPS 補正データの取得を諦め、ステップ S 9 で「YES」と判断して同様にステップ S 11 → S 6 へと移行する。

【0045】また、ステップ S 6 → S 7 → S 12 → S 6 → … のループを繰り返して A 局の受信を続けている間に、自動車がビーコンの側を通過することにより、ビーコン*

$$T_{Mchg} = T_{Mchg} + 100 \cdot T_{dfrm}$$

即ち、今回の選局切替え時刻 T_{Mchg} に、例えば $\alpha = 100$ として、フレーム周期 T_{dfrm} の 100 倍の時間（500 秒、即ち、8 分 20 秒；一定時間）を加えたものが、次回の選局切替え時刻 T_{Mchg} として更新される。そして、ステップ S 6 に移行して、選局受信部 8 に A 局の受信を続けさせる。

【0047】以上のように、B 局が送信する FM 多重データからは、DGPS 補正データのみを得るようにし、それ以外の時間は、A 局を選局し続けて VICS 情報を得るようにして、A、B 局を交互に受信するように選局を切替えるようにする。

【0048】ここで、ビーコンから検出した位置情報は、DGPS 補正データにより補正したものと同等の精度が期待できる。従って、一旦ビーコンから検出した位置情報に基づいて、ナビゲーション装置 4 が位置データの補正を行えば、以降は 5 分～10 分程度の間、DGPS 補正データによる測位データの補正を行わずとも、ナビゲーションに支障を来すことはない。故に、この場合は、選局切替え時刻 T_{Mchg} を一定時間延長して、A 局の受信効率を高めるようにしている。

【0049】また、以上の実施例では、ビーコンから送信される VICS 情報をビーコン送受信部 3 が受信しない限りは、A 局から送信される FM 多重データについては、 α フレーム毎に 1 回 A 局を受信しない期間があるため、データパケットの欠落部分が必ず生じることになる。

【0050】しかし、DGPS 補正データは 2 パケットであり、A 局を受信しない期間は非常に短いことに加えて、以下の理由により、実用上はほとんど問題がないと考えられる。

① A 局が送信する FM 多重データは、1 フレーム中において、VICS 情報とその他の一般情報を 19 パケットずつ交互に送信するようにしている。

② そして、VICS 情報は、2.5 分間単位で一連となっている同じ情報が、2 回繰り返されて送信される。

* 送受信部 3 がビーコンからの信号を受信すると、VICS 情報がデコード部 15 においてデコードされる。その VICS 情報は、制御部 16 から FM 多重受信部 2 側の制御部 10 に渡され、制御部 10 は、ナビゲーション装置 4 側に VICS 情報を送信する。ビーコンからの VICS 情報を得たナビゲーション装置 4 は、その VICS 情報に含まれている当該ビーコンの位置情報に基づいて、自動車の現在の位置データを修正する。

【0046】また、この時、制御部 10 は、ステップ S 12 において「YES」と判断し、「 T_{Mchg} 延長」の処理ステップ S 13 に移行する。処理ステップ S 13 において、制御部 10 は、次回に A 局から B 局への選局切替えを行うべき時刻 T_{Mchg} を（5）式のように演算することにより延長する。

… (5)

※ 【0051】③ 更に、VICS 情報は、レベル 1（渋滞などの情報を表示する文字情報）、レベル 2（簡易図形表示）、レベル 3（地図情報）の 3 つがあり、ユーザは、ナビゲーション装置 4 において、これら 3 レベルの情報を必要に応じて切替えて表示装置 6 に表示させる。従って、レベル 1～3 の情報を全て同時に必要とするわけではない。

【0052】以上のように、VICS 情報の送信形態には多様性があることから、 α を例えば “4” 程度に設定した場合、4 フレーム毎に 1 回 A 局を受信しない期間があったとしても、VICS 情報の同一レベルの同一部分のデータパケットが欠落する可能性はそれ程高くはなく、また、VICS 情報のユーザの利用形態にも多様性があるので、実用上はほとんど問題がない。

【0053】以上のように本実施例によれば、FM 多重受信部 2 の制御部 10 は、FM 多重データの中に DGPS 補正データが含まれている B 局については、その DGPS 補正データが得られる所定時間内において受信するように選局を行わせ、それ以外の時間については、VICS 情報を送信する A 局を受信するように選局受信部 8 に選局を切替えさせるようにした。

【0054】従って、DGPS 補正データのみを得る必要がある B 局の受信時間を極力短くすることができるのと、A 局の受信効率を向上させることができる。また、これらの情報をナビゲーション装置 4 に出力することによって、通常は A 局から VICS による各種の交通情報を得ながら、B 局からは DGPS 補正データのみを得て、GPS を利用して行う測位計算の補正も平行して行うことができる。

【0055】また、本実施例によれば、制御部 10 は、最初に B 局が選局された場合に、DGPS 補正データが得られた時点 T_{Mdtop} から次回に DGPS 補正データを取得するための予想時間 $T_{Mdtop'}$ を演算し、その予想時間 $T_{Mdtop'}$ に基づいて選局切替え時間 T_{Mchg} を演算し、B 局より DGPS 補正データが得られると A 局に

11

選局を切替え、選局切替え時間 T_{Mchg} に達するとA局からB局に選局を切替えて、交互に選局切替えを行うようにした。

【0056】従って、B局の受信時間を極力短くした場合でも、選局切替え時間 T_{Mchg} に基づいて、DGPS補正データを確実に得ることができる。また、制御部10側のRTCの精度が放送局側の時計の精度よりも劣る場合であっても、RTCにより実際に計測したフレーム周期 T_{dfm} に基づいて選局切替え時間 T_{Mchg} を演算することにより、例えば、ビーコンから送信される信号を受信して T_{Mchg} を延長する場合のように、 α を100等の大きな値に設定する場合でも、次回のB局の選局を確実に行うことができる。

【0057】更に、本実施例によれば、制御部10は、選局切替え時間 T_{Mchg} を1度演算して求めると、その選局切替え時間 T_{Mchg} を起点として、次回の選局切替え時間をFM多重データの1フレーム周期 $T_{dfm'}$ の整数(α)倍に設定するようにしたので、2回目以降の選局切替え時間の演算を容易にすることができる。

【0058】加えて、本実施例によれば、制御部10は、ビーコン送受信部3がVICSのビーコンより送信される信号を受信すると、B局への選局切替えを一定時間停止するようにしたので、A局の受信効率を一層高めることができる。

【0059】本発明は上記し且つ図面に記載した実施例にのみ限定されるものではなく、次のような変形または拡張が可能である。ビーコン受信装置として、ビーコン送受信部3に代えて、受信機能だけを有するビーコン受信部を設けても良い。選局受信部8は、A局、B局を自動選局するものに限らず、ユーザによって各受信周波数が設定されたA局、B局を、交互に選局するようにしても良い。

【0060】図1に示すフローチャートのステップS1を削除して、ステップS9またはS10において「YES」と判断するとステップS3に移行するようにし、新たに基準時刻 T_{Mdtop} を取得して、 $T_{Mdtop'}$ 及び T_{Mchg} を演算するようにしても良い。斯様に構成すれば、放送局の送信エリアが変わって、A局からA局へ、または、B局からB局へと選局対象が変化することにより、FM多重データの送信基準タイミングが変化した場合でも、対応することができる。また、この場合、ステップS3においては、RTCに代わるタイマをゼロクリアすることにより、時刻ではなく、タイマをゼロクリアした時点からの相対時間によって以降の制御を

12

行っても良い。この場合は、以降のステップにおける演算においては、 $T_{Mdtop}=0$ とすることができる。更に、ステップS10において「YES」と判断した場合は、新たな基準時刻 T_{Mdtop} を得ることができないのでステップS11に移行するようにし、ステップS9において「YES」と判断した場合は、ステップS3に移行して新たな基準時刻 T_{Mdtop} に基づいて T_{Mchg} を演算するようにしても良い。

【0061】また、ビーコン送受信部3は必要に応じて設ければ良く、ビーコン送受信部3を削除した場合は、図1に示すフローチャートのステップS12及びS13を削除して良い。ブロック同期時間のマージン T_{dsm} についても、必要に応じて設ければ良い。(1)式により演算される予想時刻 $T_{Mdtop'}$ は、ナビゲーション装置4におけるGPS信号に基づく測位データについて要求される補正精度に応じて、FM多重データの1フレームの周期 T_{dfm} に乘じる係数 α を適宜変更して良い。

【0062】FM多重受信機に搭載されるRTCやタイマが十分高精度である場合には、処理ステップS11において(4)式により T_{Mchg} を更新する場合に、新たに計測したフレーム周期 $T_{dfm'}$ を用いるのに代えて、ステップS2で計測したフレーム周期 T_{dfm} を用いても良い。更に、ステップS3においても、フレーム周期 T_{dfm} を計測することなく、フレーム周期 T_{dfm} を予め一定値(例えば5秒)に定めておき、(1)式により $T_{Mdtop'}$ を演算しても良い。VICS情報とDGPS補正データとを交互に受信するものに限らず、要は、一方の放送局が送信するFM多重データについてはその内のデータの一部のみを取得したい場合で、且つ、他方の放送局の受信効率をできるだけ向上させたい場合であって、仕様上、その取得希望データの送信タイミングが予想できるものについては適用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における、選局受信部の制御内容を示すフローチャート

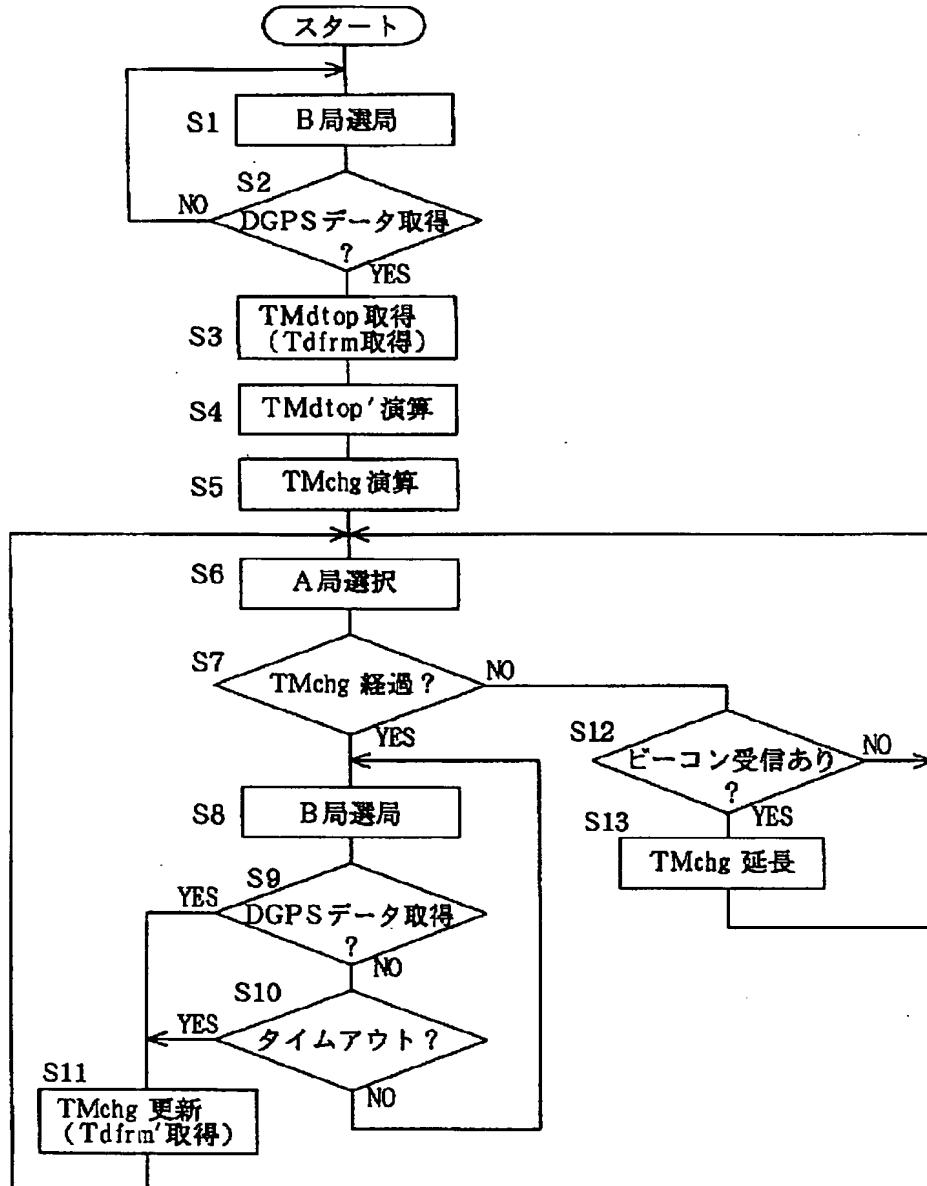
【図2】A局、B局を交互に受信する場合の一例を示すタイムチャート

【図3】電気的構成を示す機能ブロック図

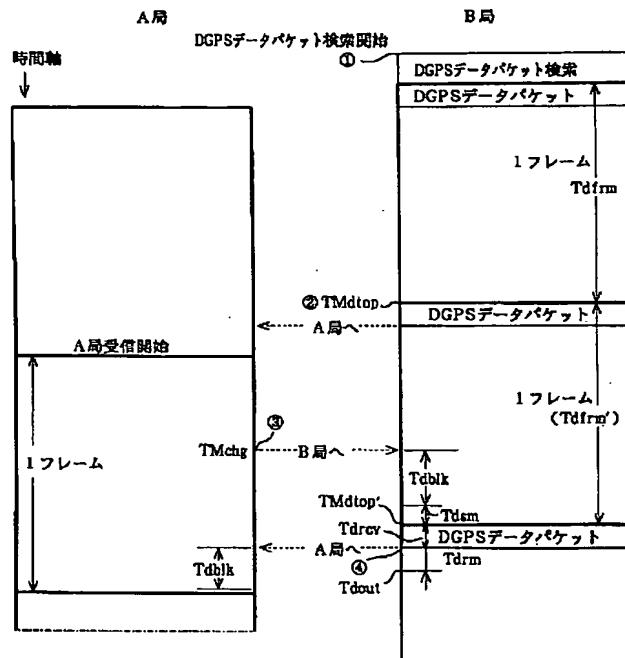
【符号の説明】

40 1は交通情報受信機(FM多重放送受信機)、2はFM多重受信部、3はビーコン送受信部(ビーコン受信装置)、8は選局受信部(選局切替え手段)、10は制御部(選局切替え手段、演算手段)を示す。

【図1】



【図 2】



【図3】

